

2/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008045297

WPI Acc No: 1989-310409/198943

XRAM Acc No: C89-137377

XRPX Acc No: N89-236501

Grinding and drying mill - with carrier gas ascending between stator wall
and grinding plates on rotor

Patent Assignee: MAHLTECH GORGENS GM (MAHL-N); MAHLTECHNIK GOERGENS GMBH
(MAHL-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3811910	A	19891019	DE 3811910	A	19880409	198943 B
DE 3811910	C2	19970410	DE 3811910	A	19880409	199719

Priority Applications (No Type Date): DE 3811910 A 19880409

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3811910	A		7		
DE 3811910	C2		8	B02C-013/18	

Abstract (Basic): DE 3811910 A

A mill with a grinding mechanism for the simultaneous drying of doughy, pasty, amorphous or plastically deformable ~~moist~~ material such as wheat protein, rubber, filter cake, suspensions or clay, has a vertical rotor shaft with grinding discs separated by intermediate sheet metal panels and carrying on the periphery many grinding plates which cooperate with the grinding track of the stator. A carrier gas is admitted below the bottom to ascend between. The product to be ground and dried is admitted through the slotted nozzle parallel to the peripheral edges of the grinding plates.

ADVANTAGE - This saves any prior treatment or dewatering and does not involve any temperature rise or increased energy consumption.

Title Terms: GRIND; DRY; MILL; CARRY; GAS; ASCEND; STATOR; WALL; GRIND; PLATE; ROTOR

Derwent Class: A31; D14; J02; P41

International Patent Class (Main): B02C-013/18

International Patent Class (Additional): B02C-013/28; B02C-019/12;

B02C-021/00; B02C-023/24; B29B-013/06; B29B-013/10

File Segment: CPI; EngPI



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 38 11 910 C 2

⑤1 Int. Cl.⁸:
B 02 C 13/18
B 02 C 21/00
B 02 C 23/24
B 29 B 13/10
B 29 B 13/06

②1 Aktenzeichen: P 38 11 910.2-23
②2 Anmeldetag: 9. 4. 88
④3 Offenlegungstag: 19. 10. 89
④6 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 10. 4. 97

DE 38 11 910 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Mahltechnik Görgens GmbH, 41541 Dormagen, DE

⑦4 Vertreter:
von Craytz, D., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 41844
Wegberg

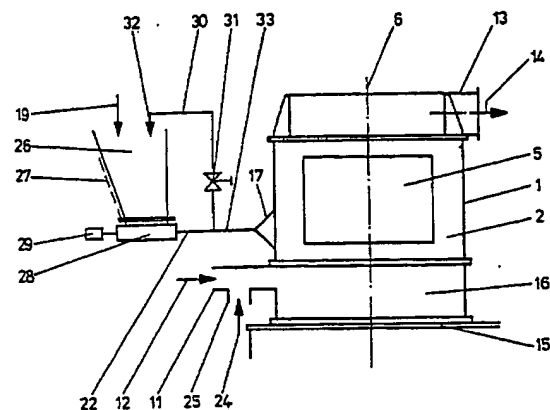
⑦2 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 43 370 A1
AT 2 32 830

⑤4 Mühle und Verfahren zum gleichzeitigen Mahlen und Trocknen eines feuchten Produkts

⑤7 Mühle mit einem Mahlwerk (1) bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen Statorgehäuse (2), einem mit mehreren übereinander angeordneten Mahltellern (4) ausgerüsteten Rotor (5) mit vertikaler Rotorachse (6), wobei jedem Mahlteller (4) an seiner Peripherie eine Vielzahl von mit ihrer peripheren Kante (7) mit einer am Innenumfang einer Zylinderwand (8) des Statorgehäuses (2) vorgesehenen Mahlbahn (9) zusammenwirkenden Mahlplatten (10) aufweist und wobei am Statorgehäuse (2) unterhalb des untersten Mahltellers (4) ein Einlaß (11) für ein von unten nach oben zwischen Mahlbahn (9) und Mahlplatten (10) hindurchströmendes Trägergas (12) vorgesehen ist, gekennzeichnet durch eine sich parallel zu den peripheren Kanten (7) der Mahlplatten (10) von außen nach innen durch die Zylinderwand (8) des Statorgehäuses (2) und die Mahlbahn (9) erstreckende Schlitzdüse (17) zum Einführen eines zu mahlenden und zu trocknenden Produkts (19) in das Mahlwerk (1).



DE 38 11 910 C 2

Die Erfindung betrifft eine Mühle gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1 zur Mahltrocknung mit einem Mahlwerk, bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen Statorgehäuse, einem mit mehreren übereinander angeordneten Mahltellern ausgerüsteten Rotor mit vertikaler Rotorachse, wobei jeder Mahlteller an seiner Peripherie eine Vielzahl von mit ihrer peripheren Kante mit einer am Innenumfang einer Zylinderwand des Statorgehäuses vorgesehenen Mahlbahn zusammenwirkenden Mahlplatten aufweist und wobei am Gehäuse unterhalb des untersten Mahltellers ein Einlaß für ein bei Betrieb von unten nach oben zwischen Mahlbahn und Mahlplatten hindurchströmendes Trägergas vorgesehen ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum gleichzeitigen Mahlen und Trocknen eines teigigen, pastösen, amorphen und/oder plastisch verformbaren, feuchten Produkts gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 13 auf einer solchen Mühle.

Mit Hilfe einer in der DE 35 43 370 A1 beschriebenen Mühle dieser Art werden feuchte Produkte im Luftwirbel zugleich gemahlen und getrocknet. Wegen der prinzipiellen Kombination des Trocknens mit dem Mahlen wird auch von einer "Mahltrocknung" gesprochen. Der Begriff "Trocknung" bezieht sich in diesem Zusammenhang sowohl auf das Austreiben von Wasser als auch von anderen verdampfbaren Flüssigkeiten, insbesondere von Lösungsmitteln.

Wenn pastöses, teigiges, amorphes oder ähnlich ausgebildetes Material, wie Weizenprotein, Kautschuk, Filterkuchen, Suspensionen, Ton oder dergleichen, in einer Mahltrocknungsanlage, die vom Produkt und einem Luftstrom durchflossen wird, verarbeitet werden soll, muß das Ausgangsmaterial zur Vorzerkleinerung und Aufbereitung im allgemeinen durch eine Siebpresse, Zentrifuge oder Filter entwässert und eventuell durch Rückpuderung konditioniert werden.

Falls das Ausgangsmaterial, z. B. aus Weizen hergestelltes Naßprotein, noch naß ist, wird eine mechanische Vorentwässerung angestrebt. In einer in der Praxis eingeführten Anlage wird das zerkleinerte Naßprotein gegebenenfalls in einem sich an die Siebpresse anschließenden Schacht mit bereits zumindest grob vermahlendem und getrocknetem Trockenprotein vermengt und dann in ein oder zwei Mischern so lange und so stark durchmischt, daß schließlich ein krümeliges Produkt aus mit Trockenprotein ummantelten Naßprotein-"Kernen" entsteht. Auf diese Weise wird die Feuchtigkeit des klebrigen Naßproteins auf durchschnittlich etwa 25% herabgesetzt. Dieses krümelige Produkt wird in den von unten in der Mahlanlage einzublasenden Trägergasstrom, bei dem es sich in der Regel um Heißluft handelt, kurz vor dem Gaseintritt in die Mühle eingespeist.

Die für die Verarbeitung von zum Anbacken oder Klumpen neigenden Produkt in dem Mahlwerk erforderlichen Vorbehandlungen in der Siebpresse und den Mischern sind betreffend Anlagekosten und Betrieb sehr aufwendig. Wird jedoch ein solches zum Verbakken oder Klumpen neigendes Produkt ohne die Vorbehandlung von unten in das Mahlwerk gebracht, ist nach dem Stand der Technik mit dem Blockieren der Mühle, mit einer starken Erhitzung des Produkts, mit einem progressiven Ansteigen der Energieaufnahme des Mahlwerkantriebs und mit einer erheblichen Verminderung der Durchsatzleistung zu rechnen. Außerdem führt das Anbacken an den Rotorteilen zu einer unzulässigen Unwucht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das zu vermahlende und zu trocknende Produkt mit möglichst geringem Aufwand für den Mahlvorgang so vorzubereiten bzw. dem Mahlwerk so zuzuleiten, daß eine Vorbehandlung und Entwässerung (oder dergleichen) zwecks Mischung mit bereits gemahlenem Produkt nicht erforderlich ist und daß auch mit einem nennenswerten Ansteigen der Temperatur des Produkts bei dem Mahltrocknen oder der Energieaufnahme des Mahlwerkantriebs nicht zu rechnen ist.

Die erfindungsgemäße Lösung ist für die eingangs genannte Mühle zum Mahltrocknen aller noch pumpfähigen Produkte in teigiger, pastöser, klebriger, amorpher, plastischer, tixotroper, suspendierter, dispergierter oder dergleichen Form gekennzeichnet durch eine sich parallel zu den peripheren Kanten der Mahlplatten von außen nach innen durch die Zylinderwand des Statorgehäuses und die Mahlbahn erstreckende Schlitzdüse zum Einführen eines zu mahlenden und zu trocknenden Produkts in das Mahlwerk.

Durch die Erfindung wird erreicht, daß eine Konditionierung des feuchten Produkts (in Mischern oder dergleichen) vor der Einführung in die Mühle nicht mehr erforderlich ist. Es werden also auch die entsprechenden Geräte eingespart. Ferner hat die erfindungsgemäße Art der Eingabe des feuchten Produkts in die Mühle eine erhebliche Verminderung der Energieaufnahme (bei gleichem Durchsatz) zur Folge.

In der erfindungsgemäßen Mühle wird das über die der Schlitzdüse in Form eines dünnen Films bzw. Blatts in das Innere der Mühle gepreßte Produkt mit Hilfe der an dem Auslaß der Schlitzdüse vorbei rotierenden Mahlplatten in winzige Stückchen zerschlagen. Wenn die Mahlwerkzeuge typisch mit etwa 30 Umdrehungen pro Sekunde rotieren und wenn am Umfang jedes Mahltellers wie üblich beispielsweise 48 Mahlplatten befestigt werden, wird die Vorderkante des jeweils durch die Schlitzdüse eingepreßten Produkts pro Sekunde über tausendmal abgeschlagen. Es entstehen also bereits beim Eintritt des Produkts in das Mahlwerk fast mikroskopisch kleine Teilchen, die durch die Anlage den von unten nach oben durchströmenden — geblasenen oder gesaugten — Trägergasstrom leicht weiterbefördert, vermahlen und getrocknet werden können. Diese Vorteile werden gemäß dem Verfahren zum Mahltrocknen eines teigigen, pastösen, amorphen usw. feuchten Produkts, also bereits dadurch erhalten, daß das feuchte Produkt in einer sich etwa parallel zur Rotorachse erstreckenden Ebene filmartig dünn unmittelbar in den Bereich zwischen Mahlbahn und Mahlplatten gepreßt wird.

Je nach Rotordurchmesser kann es auch günstig sein, zwei oder mehr Schlitzdüsen, insbesondere symmetrisch verteilt, in der Zylinderwand vorzusehen. Auf diese Weise ist es möglich, an zwei oder mehr Stellen einen filmartig dünnen Streifen des zu mahlenden und zu trocknenden Produkts einzupressen und zugleich in mikroskopisch kleine Teile zerschlagen mit dem Trägergas weiter durch den Spalt zwischen Mahlplatten und Mahlbahn weiterzufördern. Die Menge des in das Mahlwerk pro Zeiteinheit geförderten Produkts läßt sich unter anderem auch durch die sich etwa parallel zur Rotorachse erstreckende Schlitzlänge vorgeben. Beispielsweise kann ein längerer, sich über mehrere Mahlteller erstreckender Schlitz durch mehrere kürzere Schlitzte substituiert werden oder umgekehrt. Die Schlitzbreite in Umfangsrichtung der Mahlbahn soll so klein sein, daß die größte Körnung des zugelieferten Produkts gerade

durch den Schlitz hindurchzupressen ist. Vorzugsweise soll die Schlitzbreite wesentlich kleiner als die Mahlplattstärke in der Umfangersrichtung sein. Insbesondere kommen Schlitzbreiten in der Größenordnung von 1 bis 3 mm bevorzugt in Frage.

Gemäß weiterer Erfindung bildet die Schlitzdüse das Endstück und damit den Auslaß eines bei konstanter Querschnittsfläche annähernd bis herab zur Schlitzbreite abgeflachten Zuleitungsrohrs. Der Querschnitt am Übergang zwischen der Rohrleitung und der Schlitzdüse soll im wesentlichen konstant sein, damit bei Betrieb im ganzen Bereich der Schlitzdüse ein annähernd konstanter Druck einzustellen ist und damit Luftblasen oder Bereiche geringeren Drucks nicht auftreten können. Das Zuleitungsrohr kann vorzugsweise eine Verbindung zwischen einer Produktpumpe, insbesondere mit Schneckengang, und der Schlitzdüse darstellen. Der Produktpumpe kann bevorzugt ein Produkttrichter mit Entwässerungssieb vorgeschaltet werden, wenn das Ausgangsmaterial nennenswerte auf diese Weise mechanisch abzuscheidende Feuchtigkeitsmengen, insbesondere Wasser, enthält.

Wenn das Ausgangsprodukt, z. B. ein bei der Stärkewinnung aus Weizen anfallendes Naßprotein, relativ viel anhaltendes Wasser enthält, ist es besonders wünschenswert, möglichst viel Wasser vor dem Einführen des Produkts in das Mahlwerk auszuscheiden, da eine mechanische Entwässerung wesentlich weniger aufwendig ist, als die im Mahlwerk mögliche, thermische Trocknung. Eine wirkungsvolle mechanische Entwässerung und zugleich eine ohnehin erforderliche gleichmäßige Füllung der Zuleitung der Schlitzdüse läßt sich sicherstellen, wenn dieser Zuleitung eine Überdruckableitung, insbesondere mit einstellbarem Überdruckventil, zugeordnet wird, die vorzugsweise als Rückführung zur Einlaßseite der Pumpe oder dergleichen am Eingang der Zuleitung der Schlitzdüse ausgebildet wird. Die Überdruck- bzw. Überlaufleitung kann mit einem entsprechend geringen Querschnitt oder mit einem einstellbaren Ventil ausgestattet werden, derart, daß der Strömungswiderstand in der Überdruckleitung so groß wird, daß vor dem Abfließen von Produkt durch die Überdruckleitung der zur Schlitzdüse führende Teil des Leitungssystems ständig mit dem gewünschten Arbeitsdruck beaufschlagt wird. Wegen des hohen Drucks im Bereich vor der Schlitzdüse wird etwa noch, beispielsweise mit Hilfe der Pumpe, angefordertes Wasser nicht in Richtung zur Schlitzdüse sondern in Richtung der Überdruckleitung gefördert und auf diese Weise selbsttätig, also mechanisch, abgesondert.

Wenn eine Weiterverarbeitung, das heißt, Mahlung und Trocknung des durch die Schlitzdüse eingepreßten Produkts ohne eine Zumischung von getrocknetem, bereits vorvermahlenem Produkt aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll erscheint, ist es gemäß weiterer Erfindung günstig, das getrocknete Produkt erst innerhalb der Mahlanlage zu dem durch die Schlitzdüse eingepreßten Produkt hinzuzumischen. Das geschieht vorteilhaft dadurch, daß das mehr oder weniger grobpulvrige Trockenprodukt dem durch die Maschine zu blasenden Trägergasstrom kurz vor dessen Eintritt in die Anlage hinzugegeben wird.

Da das Mahlwerk im allgemeinen so ausgebildet wird, daß der Trägergasstrom, meist ein Luftstrom, nur unmittelbar an der Mahlbahn entlang und vorbei an den peripheren Kanten der Mahlplatten strömen kann, wird das durch die Schlitzdüse eindringende und von den Mahlplatten abgeschlagene feuchte Produkt sofort nach

der Abtrennung mit dem durch den Trägergasstrom herangeförderten Trockenprodukt gewissermaßen eingepudert, so daß es — ohne irgendwelche vorgeschalteten Mischer — für die weitere Verarbeitung in einer gegen ein Anbacken oder Verkleben geschützten Form vorliegt. Es ist in diesem Zusammenhang besonders darauf hinzuweisen, daß die gegebenenfalls erfindungsgemäß zum Pudern des noch feuchten Produkts zurückzuführende Menge des schon getrockneten Produkts viel geringer als bei der bisher üblichen, den Mahltrockenvorgang außerhalb der Mühle vorangehenden Konditionierung des feuchten Produkts ist, weil das innerhalb der Mühle aufgeduderte trockene Produkt nur außen auf die abgeschlagenen feuchten Teilchen aufgebracht wird.

Ein wesentliches Merkmal der Erfindung besteht also darin, daß das zu vermahlende und zu trocknende Produkt filmartig dünn in den Bereich von Mahlbahn und Mahlplatten eingepreßt und dort sofort in mikroskopische Teilchen zerschlagen wird. Falls das zu vermahlende Produkt eine zu hohe Feuchtigkeit enthält, die durch Trockenprodukt herabgesetzt werden soll und/oder falls ein Zusammenbacken des Feuchtprodukts durch Trockenprodukt vermindert werden soll, besteht ein weiterer erfindungswesentlicher Gedanke darin, das Trockenprodukt nicht vor dem Mahlwerk sondern erst nach dem Zerteilen des Feuchtprodukts in mikroskopisch kleine Teilchen diesem staubartig zerkleinerten Material im Strom des Trägergases hinzuzumischen, so daß die ganze Arbeit eines gesonderten Mixers in den Vorgang innerhalb des Mahlwerks integriert wird.

Bei stark zum Kleben, Anbacken und Klumpen neigenden, feuchten Produkten kann es vorteilhaft sein, die Mahlbahn zumindest in der die Schlitzdüse enthaltenden Umfangszone (der Zylinderwand des Statorgehäuses) profillos glatt zu gestalten. Wenn nämlich wegen der Eigenart des feuchten Produkts ein übliches, z. B. sägezahnartiges, Profil bei Betrieb zugesetzt wird, ist es besser, das Profil gar nicht vorzusehen, beispielsweise weil dann die Reinigung vereinfacht wird. Im allgemeinen wird es im vorstehenden Sinne günstig sein, den glatten Bereich der Mahlbahn bis in eine Zone (nach oben, in Strömungsrichtung) auszudehnen, in der sich eine profilierte Mahlbahn nicht mehr zusetzen würde.

Bei üblichen Mühlen der eingangs angegebenen Art nimmt der radiale Abstand zwischen den peripheren Kanten der Mahlplatten und der Mahlbahn von unten nach oben (in Strömungsrichtung) stufenweise von Mahlteller zu Mahlteller, z. B. von 5 mm auf 2 mm, ab. Die erfindungsgemäße Schlitzdüse befindet sich auf der Höhe des untersten Mahltellers (oder der untersten Mahlteller). Für den Materialdurchsatz ist im Bereich der untersten Mahlteller zwar ein größerer Abstand zwischen Mahlplattenkante und Mahlbahn wünschenswert, das Abschlagen des durch die Schlitzdüse eingepreßten Produktfilms kann aber verbessert werden, wenn dieser Abstand relativ klein gemacht wird. Ein vorteilhafter Kompromiß besteht daher gemäß weiterer Erfindung darin, daß die in der Umfangszone der Schlitzdüse liegenden Mahlteller einzelne, symmetrisch am Tellerumfang verteilte Mahlplatten besitzen, die deutlich näher als der Rest der Mahlplatten dieser Mahlteller an die Mahlbahn heranreichen. Vorzugsweise soll der Abstand zwischen Mahlbahn und peripherer Kante der vorstehenden Mahlplatten größenordnungsmäßig halb so groß wie der Abstand bei den übrigen Mahlplatten sein. Bevorzugt werden zwei, vier, sechs oder acht Mahlplatten (symmetrisch ausgewuchtet) in

der angegebenen Weise nach außen gesetzt.

Die Lösung der Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 13 angegebenen Merkmale erreicht.

Anhand der schematischen Darstellung in der beiliegenden Zeichnung werden Einzelheiten der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Fließbild im Aufriß einer Mühle mit Naßproduktzuführung unmittelbar an der Peripherie der Mahlplatten;

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Mühle nach Fig. 1 mit zweiseitiger Naßgutzuführung;

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs um die Schlitzdüse am Umfang des Mahlwerkrotors; und

Fig. 4 einen Schnitt der Schlitzdüse.

Die Mühle gemäß beiliegender Zeichnung nach Fig. 1 bis 4 mit einem insgesamt mit 1 bezeichneten Mahlwerk besteht aus einem im wesentlichen zylindrischen Statorgehäuse 2, einem mit mehreren übereinander angeordneten und durch Zwischenbleche 3 voneinander getrennten Mahltellern 4 (Fig. 3) ausgerüsteten Rotor 5 mit vertikaler Rotorachse 6 und gegebenenfalls mit als Ventilatorscheibe ausgebildeter untersten Rotorscheibe. Jeder Mahlteller 4 besitzt an seiner Peripherie eine Vielzahl von mit ihrer peripheren Kante 7 mit einer am Innenumfang der Zylinderwand 8 des Statorgehäuses 2 vorgesehenen Mahlbahn 9 zusammenwirkenden Mahlplatten 10. Am Statorgehäuse 2 unterhalb des untersten Mahltellers 4 wird ein Einlaß 11 für ein von unten nach oben zwischen Mahlbahn 9 und Mahlplatten 10 hindurchzublasendes Trägergas 12 vorgesehen. Das Trägergas 12 wird am Kopf des Mahlwerks 1 zusammen mit dem gemahlenden Produkt über einen Stutzen 13 in Pfeilrichtung 14 abgeblasen.

Der Rotor 5 besitzt einen (nicht gezeichneten) Antrieb, der auf eine im Traggestell 15 gelagerte, durch die Achse 6 definierte Welle 23 wirkt. Zwischen dem Traggestell 15 und dem Statorgehäuse 2 befindet sich im Ausführungsbeispiel ein Ventilatorgehäuse 16, in welchem das Trägergas 12 bei Betrieb beschleunigt und durch den Umfangsschlitz längs der Mahlbahn 9 zum Auslaßstutzen 13 gepreßt wird.

Erfindungsgemäß wird das zu vermahlende Produkt über eine von der Trägergaszuleitung getrennte, besondere Breitflanschdüse bzw. Schlitzdüse 17 filmartig unmittelbar in den Bereich zwischen der Mahlbahn 9 und den peripheren Kanten 7 der Mahlplatten 10 eingepreßt. Je nach Länge der Schlitzdüse 17, Menge des zuzuführenden Produkts und Umfang des Mahlwerks 1 können auch zwei oder mehr Schlitzdüsen im Umfang der Zylinderwand 8 des Statorgehäuses vorgesehen werden.

Im Schnitt nach Fig. 2 werden an diametral gegenüberliegenden Punkten des Statorgehäuses 2 Schlitzdüsen 17 und 18 angeordnet. Jede der Schlitzdüsen 17 (oder 18) erstreckt sich parallel zu den peripheren Kanten 7 der Mahlplatten 10 also im wesentlichen auch parallel zu der Rotorachse 6 und führt von außen nach innen durch die Zylinderwand 8 des Statorgehäuses 2 und die Mahlbahn 9 hindurch. Auf diese Weise läßt sich ein zu mahlendes Produkt 19 — auch mit einer Feuchte von beispielsweise 50% oder mehr — unmittelbar in das Mahlwerk 1 einführen.

Das untere Ende 20 jeder der Schlitzdüsen 17 (bzw. 18) wird vorzugsweise in den Bereich des untersten eigentlichen Mahltellers 4 bzw. der untersten Mahlplatte 7 gelegt. Je nach geforderter Leistung und nach Art des zu verarbeitenden Materials kann die Länge L des

Schlitzes 21 der Schlitzdüse 17 kleiner gleich oder größer als die axiale Länge der peripheren Kante 7 der Mahlplatte 10 sein. Häufig wird es günstig sein, die Schlitzdüse 17 so lang auszubilden, daß sie sich in Richtung parallel zur Rotorachse 6 über zwei oder mehr Mahlplatten 10 hinweg erstreckt. Auf diese Weise lassen sich große Mengen Produkt in einem sehr feinen Film in das Mahlwerk einspeisen.

In Umfangsrichtung des Rotors 5 soll die Schlitzbreite B zwar größer als das größte Korn des zu vermahlenden Produkts aber wesentlich kleiner als die Mahlplattenstärke in dieser Richtung sein. Bewährt haben sich Breiten b in der Größenordnung von 1 bis 3 mm.

Die insgesamt mit 17 bezeichnete Schlitzdüse wird gemäß Ausführungsbeispiel als Endstück und damit als Auslaß eines bei konstanter Querschnittsfläche abgeflachten Zuleitungsrohrs 22 nach Art einer Breitflanschdüse ausgebildet. Die Form innerhalb von Zuleitungsrohr 22 und Schlitzdüse 17 wird zweckmäßig so gewählt, daß bei Betrieb der Produktdruck überall im wesentlichen gleich ist, und ein gleichmäßiger Zustrom am Düsenauslaßschlitz 21 sichergestellt wird.

Wenn eine Weiterverarbeitung des über die Schlitzdüse 17 eingepreßten Produkts ohne Zumischung von Trockenprodukt nicht sinnvoll erscheint, wird Trockenprodukt 24 zusammen mit dem Trägergas 12 über den Einlaß 11 in das Ventilatorgehäuse 16 eingespeist. Insbesondere wenn es sich bei dem Trägergas 12 um Heißluft handelt, die die Qualität des Trockenprodukts 24 beeinflussen kann, ist es zweckmäßig, letzteres erst unmittelbar vor dem Einlaß 11 dem Trägergas 12 zuzumischen. Hierzu kann ein gesonderter Stutzen 25 am Einlaß 11 des Ventilatorgehäuses 16 vorgesehen werden.

In Fig. 1 wird auch ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Zuliefervorrichtung zum Versorgen der Schlitzdüse 17 mit zu vermahlendem Produkt 19 im Prinzip dargestellt. Dabei ist angenommen, daß Naßprodukt 19 in einen Trichter 26 gefüllt wird, der eine Siebwand 27 zum Ablassen überschüssigen Wassers besitzt. Am Boden des Trichters wird eine Pumpe 28, z. B. eine Schneckenpumpe, mit einem Motor 29 vorgesehen, die das aus dem Trichter 26 kommende Produkt 19 über eine Zuleitung 22 in Richtung auf die Schlitzdüse 17 fördert.

In der Zuleitung 22 der Schlitzdüse 17 wird im Ausführungsbeispiel eine Überdruckableitung 30, insbesondere mit einstellbarem Überdruckventil 31, vorgesehen. Vorzugsweise soll die Überdruckableitung 30 als Rückleitung 32 zur Einlaßseite der Pumpe 28, das heißt zum Trichter 26, ausgebildet werden. Das Überdruckventil 31 bzw. der Querschnitt der Überdruckableitung 30 sollen so vorgegeben werden, daß im Bereich der Schlitzdüse 17 und dessen unmittelbarer Zuleitung 33 ein im wesentlichen konstanter Druck unabhängig von der durch mögliche Wassereinschlüsse veränderlichen Förderleistung der Pumpe 28 einzustellen ist. Mitgeführtes Wasser wird dabei zu einem erheblichen Teil selbsttätig über das Überdruckventil 31 abgeleitet.

Bezugszeichenliste

- 1 Mahlwerk
- 2 Statorgehäuse
- 3 Zwischenblech
- 4 Mahlteller
- 5 Rotor
- 6 Rotorachse
- 7 periphere Kante (10)

8 Zylinderwand	
9 Mahlbahn	
10 Mahlplatte	
11 Einlaß (12)	
12 Trärgas	5
13 Stutzen	
14 Pfeil	
15 Traggestell	
16 Ventilatorgehäuse	
17 Schlitzdüse	10
18 Schlitzdüse	
19 Naßprodukt	
20 unteres Ende (17)	
21 Schlitz	
22 Zuleitungsrohr	15
23 Welle	
24 Trockenprodukt	
25 Stutzen (24)	
26 Trichter	
27 Siebwand	20
28 Pumpe	
29 Motor	
30 Überdruckableitung	
31 Überdruckventil	
32 Rückführung	25
33 unmittelbare Zuleitung (17)	

Patentansprüche

1. Mühle mit einem Mahlwerk (1) bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen Statorgehäuse (2), einem mit mehreren übereinander angeordneten Mahltellern (4) ausgerüsteten Rotor (5) mit vertikaler Rotorachse (6), wobei jedem Mahlteller (4) an seiner Peripherie eine Vielzahl von mit ihrer peripheren Kante (7) mit einer am Innenumfang einer Zylinderwand (8) des Statorgehäuses (2) vorgesehenen Mahlbahn (9) zusammenwirkenden Mahlplatten (10) aufweist und wobei am Statorgehäuse (2) unterhalb des untersten Mahltellers (4) ein Einlaß (11) für ein von unten nach oben zwischen Mahlbahn (9) und Mahlplatten (10) hindurchströmendes Trärgas (12) vorgesehen ist, **gekennzeichnet durch** eine sich parallel zu den peripheren Kanten (7) der Mahlplatten (10) von außen nach innen durch die Zylinderwand (8) des Statorgehäuses (2) und die Mahlbahn (9) erstreckende Schlitzdüse (17) zum Einführen eines zu mahlenden und zu trocknenden Produkts (19) in das Mahlwerk (1).
2. Mühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je nach Durchmesser des Rotors (5) zwei oder mehr Schlitzdüsen (17, 18) in der Zylinderwand (8) vorgesehen sind.
3. Mühle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schlitzdüse (17) in Richtung der Rotorachse (6) teilweise oder ganz über mindestens eine Mahlplattenhöhe (10) erstreckt.
4. Mühle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzbreite (b) in Umfangsrichtung der Mahlbahn (9) wesentlich kleiner als die Mahlplattenstärke in dieser Richtung ist.
5. Mühle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzdüse (17) das Endstück und damit den Auslaß eines bei konstanter Querschnittsfläche annähernd bis herab zur Schlitzbreite (b) abgeflachten Zuleitungsrohrs (22) bildet.

6. Mühle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zuleitungsrohr (22) eine Verbindung zwischen einer Produktpumpe (28) und der Schlitzdüse (17) darstellt.
7. Mühle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Produktpumpe (28) ein Produkttrichter (26) mit Entwässerungssieb (27) vorgeschaltet ist.
8. Mühle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zuleitungsrohr (22) der Schlitzdüse (17) eine Überdruckableitung (30) zugeordnet ist.
9. Mühle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Überdruckableitung (30) als Rückführung (32) zur Einlaßseite der Produktpumpe (28) ausgebildet ist.
10. Mühle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zuleitung (11) des Trärgases (12) ein Stutzen (25) zum Einführen von Trockenprodukt (24) des zu mahlenden Typs vorgesehen ist.
11. Mühle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Mahlbahn (9) zumindest in der die Schlitzdüse (17) enthaltenden Umfangszone profillos glatt ist.
12. Mühle nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Umfangszone der Schlitzdüse (17) liegenden Mahlteller (4) einzelne, symmetrisch verteilte Mahlplatten (10) besitzen, die näher als der Rest der Mahlplatten dieser Mahlteller an die Mahlbahn heranreichen, und daß der Abstand Mahlbahn/Mahlplatte für die vorstehenden Mahlplatten größenordnungsmäßig halb so groß wie bei dem Rest der Mahlplatten ist.
13. Verfahren zum gleichzeitigen Mahlen und Trocknen eines teigigen, pastösen, amorphen und/oder plastisch verformbaren, feuchten Produkts (19) auf einer Mühle mit einem Mahlwerk (1) bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen Statorgehäuse (2), einem mit mehreren übereinander angeordneten Mahltellern (4) ausgerüsteten Rotor (5) mit vertikaler Rotorachse (6), wobei jeder Mahlteller (4) an seiner Peripherie eine Vielzahl von mit ihrer peripheren Kante (7) mit einer am Innenumfang einer Zylinderwand (8) des Statorgehäuses (2) vorgesehenen Mahlbahn (9) zusammenwirkenden Mahlplatten (10) aufweist und wobei am Statorgehäuse (2) unterhalb des untersten Mahltellers (4) ein Einlaß (11) für ein bei Betrieb von unten nach oben zwischen Mahlbahn (9) und Mahlplatten (10) hindurchströmendes Trärgas (12) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das feuchte Produkt (19) in einer sich etwa parallel zur Rotorachse (6) erstreckenden Ebene filmartig dünn unmittelbar in den Bereich zwischen Mahlbahn (9) und Mahlplatten (10) gepreßt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß bereits vorbehandeltes Trockenprodukt (24) erst innerhalb des Mahlwerks (1) den mit Hilfe der Mahlplatten (10) vom filmartig zugeführten Naßprodukt abgeschlagenen Teilchen hinzuge-mischt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

